

## Getriebebaueinheit

Die Erfindung betrifft eine Getriebebaueinheit, insbesondere ein Automatgetriebe im Einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Getriebebaueinheiten, insbesondere Automatgetriebe sind aus dem Stand der Technik in einer Vielzahl unterschiedlichster Ausführungen bekannt. Diese umfassen im einfachsten Fall ein Anfahrelement, eine diesem zugeordnete Überbrückungskupplung sowie eine dem Anfahrelement und der Überbrückungskupplung nachgeordnete Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinheit, die durch wenigstens eine Gangstufe charakterisiert ist. Allen Getriebebaueinheiten gemeinsam ist dabei, dass während des Schaltvorganges, d. h. insbesondere eines Gangstufenwechsels keine Zugkraftunterbrechung vorliegt. Dies bedeutet, dass das zu lösende Schaltelement der gehenden Gangstufe und das zu schließende Gangelement der kommenden, d. h. einzulegenden Gangstufe einander überschneidend wenigstens noch einen Teil der von der Antriebsmaschine bereitgestellten Leistung übertragen. Die Schaltelemente werden dazu mit Schlupf betrieben, weshalb hier in der Regel nur kraftschlüssige, insbesondere über Reibschluss übertragende Schaltelemente zum Einsatz gelangen. Dies hat jedoch den Nachteil, dass zum einen aufgrund der schlupfbehafteten Betriebsweise der einzelnen Schaltelemente bei Leistungsübertragung zwischen Getriebeeingang und Getriebeausgang Leistungsverluste zu verzeichnen sind, weshalb der Wirkungsgrad des Gesamttaggregates gering ist, und ferner die einzelnen Schaltelemente Verschleiß unterworfen sind und damit kurze Wartungsintervalle für das Gesamttaggregat bedingen. Werden synchron schaltbare Kupplungen eingesetzt, erfolgt die Schaltung immer mit Zugkraftunterbrechung.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Getriebebaueinheit der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass die genannten Nachteile vermieden werden. Insbesondere ist dabei auf verschleißbehaftete Übertragungselemente im Leistungsfluss zu verzichten.

Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

5

Erfindungsgemäß wird ein Großteil des Leistungsflusses, vorzugsweise der Gesamtleistungsfluss nicht über kraftschlüssig arbeitende Schaltelemente übertragen, sondern über synchron schaltbare Kupplungen, die einen Schlupfbetrieb zwischen den miteinander zu verbindenden Elementen im Leistungsübertragungsweg vermeiden. Dazu umfasst die Getriebebaueinheit wenigstens einen Getriebeeingang und einen Getriebeausgang. Zwischen diesen ist ein Anfahrelement vorgesehen sowie eine, dem Anfahrelement zugeordnete Vorrichtung zum Gangwechsel, vorgesehen. Diese übernimmt neben der Überbrückungsfunktion für das Anfahrelement auch die Aufrechterhaltung der Zugkraft während des Gangwechsels. Ferner vorgesehen sind Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtungen, vorzugsweise wenigstens eine, die entweder mit dem Anfahrelement oder der Vorrichtung zum Gangwechsel oder beiden gemeinsam gekoppelt ist. Das Anfahrelement selbst weist wenigstens einen Eingang, der mit dem Getriebeeingang drehfest verbunden ist, und einen Ausgang auf, der mit dem Getriebeausgang wenigstens mittelbar drehfest verbindbar ist, wobei diese Verbindung zum Teil nur über die Vorrichtung zum Gangwechsel realisiert wird. Die Vorrichtung zum Gangwechsel umfasst dazu mindestens zwei Eingänge, einen ersten Eingang, der mit dem Ausgang des Anfahrelementes drehfest verbunden ist und einen zweiten Eingang, der mit dem Eingang des Anfahrelementes drehfest verbunden ist, wobei diese Verbindung frei von einer drehfesten Kopplung mit dem Ausgang des Anfahrelementes ist. Damit ist wenigstens ein Ausgang vorgesehen, der mit dem Getriebeausgang verbunden ist. Jeder Eingang der Vorrichtung zum Gangwechsel ist dabei wahlweise über eine synchron schaltbare Kupplung mit dem Ausgang der Vorrichtung zum Gangwechsel unter Bildung zweier Leistungszweige, einem ersten Leistungszweig und einem zweiten Leistungszweig verbindbar. Dabei können erfindungsgemäß die synchron schaltbaren Kupplungen entweder gemeinsam im Sinne der

Realisierung einer drehfesten Verbindung zwischen dem jeweiligen Eingang und dem Ausgang betätigt sein oder aber jeweils für sich allein. Dadurch wird es möglich, zum einen die Leistungsübertragung in zwei Leistungszweigen vorzunehmen, wobei im ersten Leistungszweig die Leistungsübertragung über das Anfahrelement erfolgt, während im zweiten Leistungszweig eine rein mechanische Leistungsübertragung vorgenommen wird, indem der Getriebeeingang drehfest mit dem Ausgang der Vorrichtung zum Gangwechsel unter Umgehung des Anfahrelementes verbunden wird. Zum anderen kann die Leistung über beide Zweige parallel übertragen werden, wobei die Vorrichtung zum Gangwechsel in diesem Fall als Summiergetriebe fungiert und beide Leistungszweige am Ausgang der Vorrichtung zum Gangwechsel wieder zusammengeführt werden.

Bezüglich der konkreten konstruktiven Ausgestaltung der Verbindungen der Eingänge mit dem Ausgang der Vorrichtung zum Gangwechsel sind eine Vielzahl von Möglichkeiten denkbar. Im einfachsten Fall wird auf die Vorgelegebauweise zurückgegriffen. Dabei werden jedoch generell zwei grundsätzliche Ausgestaltungen unterschieden, die durch die Führung der Leistungsflüsse charakterisiert sind. Zu diesen gehören

- a) die Leistungsübertragung in zueinander parallelen Leistungszweigen, jedoch exzentrisch zum Anfahrelement und
- b) die Leistungsübertragung in zueinander koaxial angeordneten Leistungszweigen, jedoch wenigstens teilweise parallel zum Anfahrelement.

Die zweite Variante zeichnet sich dabei durch einen besonders hohen Grad an Kompaktheit des Gesamtgetriebes aus. Der erforderliche Bauraum kann minimal gehalten werden bzw. der gegenüber der gemäß a) vorgeschlagenen Lösung frei gewordene Bauraum für die Anordnung anderer Funktionselemente genutzt werden.

Die erfindungsgemäße Grundkonfiguration von Anfahrelement, Vorrichtung zum Gangwechsel und Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtung ermöglicht neben

dem Betrieb als Getriebebaueinheit in Form eines Automatgetriebes auch die Betriebsweise als automatisiertes Schaltgetriebe, wobei keinerlei Änderungen und Modifikationen erforderlich sind, sondern lediglich eine Änderung in der Ansteuerung vorgenommen werden muß, da in diesem Falle immer eine Trennung zwischen dem Motor und dem Getriebe während des Schaltvorganges erfolgt. Diese Änderung in der Ansteuerung beinhaltet den Ausschluß der Leistungsübertragung über den ersten Leistungszweig während des Schaltvorganges, d. h. es erfolgt keine Leistungsübertragung über das Anfahrelement.

10

Wie bereits ausgeführt, erfolgt die konstruktive Ausgestaltung im einfachsten Fall in Vorgelegebauweise. Dabei weist jeder Leistungszweig wenigstens ein erstes Vorgelege auf, das mit dem Ausgang des Anfahrelementes bzw. dem Eingang des Anfahrelementes drehfest verbunden ist und über ein mit einer parallel zum Anfahrelement, insbesondere zur Rotationsachse des Anfahrelementes angeordneten Vorgelegewelle koppelbares weiteres Vorgelege wieder mit dem Ausgang der Vorrichtung zum Gangwechsel verbunden ist. Vorzugsweise wird dabei die synchron schaltbare Kupplung jeweils zwischen dem mit dem Ausgang der Vorrichtung zum Gangwechsel drehfest verbundenen Vorgelege und der Vorgelegewelle angeordnet.

15

Gemäß dem zweiten Lösungsansatz, der sich durch eine hohe Kompaktheit auszeichnet, werden die einzelnen Vorgelege in axialer Richtung parallel zueinander und koaxial zueinander angeordnet, wobei eine der beiden Vorgelegewellen als Hohlwelle ausgeführt ist, durch die die jeweils andere Vorgelegewelle des anderen Leistungszweiges geführt wird.

25

Die Vorrichtung zum Gangwechsel selbst kann bereits eine Gangstufe charakterisieren und bildet damit einen Teil der Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtung bzw. Teile der Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtung werden von dieser und der Vorrichtung zum Gangwechsel gemeinsam genutzt. Gemäß einer besonders vorteilhaften

30

Ausgestaltung ist dazu die der Vorrichtung zum Gangwechsel nachgeordnete Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtung ebenfalls in Vorgelegebauweise ausgeführt, so dass hier die Vorgelegewelle des zweiten Leistungszweiges mit genutzt werden kann. Der Bauraumbedarf kann dadurch sehr gering gehalten werden. Ferner kann die Überbrückungsfunktion dadurch auch direkt in das Getriebe integriert werden, so dass der Ausgang der Vorrichtung zum Gangwechsel in diesem Fall an beliebiger Stelle im Getriebe gebildet wird.

Wie bereits ausgeführt ist das erfindungsgemäß gestaltete Getriebe frei von einer reibschlüssigen Leistungsübertragung, so dass auf verschleißbehaftete Übertragungselemente weitestgehend verzichtet wird. Die synchron schaltbaren Kupplungen sind dabei vorzugsweise als formschlüssige Kupplungen, insbesondere Klauenkupplungen ausgeführt.

Bezüglich der konkreten Ausführung der Anfahrelemente bestehen keine Beschränkungen. Die Auswahl erfolgt entsprechend den Erfordernissen des Einsatzfalles. Denkbar sind hydrodynamische Komponenten, beispielsweise hydrodynamische Kupplungen oder Wandler, Energiequelle-Generator-Einheiten sowie hydrostatische aber auch mechanische (nass- oder trocken laufende Lamellenkupplungen) Lösungen. Vorzugsweise werden aufgrund der vorteilhaften Eigenschaften im Hauptnutzungsbereich des Anfahrelementes hydrodynamische Lösungen gewählt. Die erfindungsgemäße Getriebekonstruktion umfasst somit nur ein schlupfbehaftetes Übertragungselement in Form des Anfahrelementes. In allen anderen Gangstufen erfolgt die Leistungsübertragung rein mechanisch frei von Schlupf. Zur Realisierung der Überbrückung des hydrodynamischen Elementes und einer Gangstufe ist somit nur eine einzige Kupplung erforderlich und nicht mehrere, die gleichzeitig in Eingriff stehen müssen.

Die erfindungsgemäße Lösung ist nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen folgendes dargestellt:

Figur 1 verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung den Grundaufbau einer erfindungsgemäß gestalteten Getriebebaueinheit, welche durch Änderung der Ansteuerung auch als automatisiertes Schaltgetriebe nutzbar ist;

5

Figuren 2a - 2f verdeutlichen in schematisch vereinfachter Darstellung anhand einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung gemäß Figur 1 die Funktionsweise der erfindungsgemäß gestalteten Getriebebaueinheit in den einzelnen Betriebszuständen

10

Figur 3 verdeutlicht eine Ausführung mit koaxial zueinander angeordneten Vorgelegten.

Die Figur 1 verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung den Grundaufbau und das Grundprinzip einer erfindungsgemäß gestalteten Getriebebaueinheit, insbesondere eines Automatgetriebes. Dieses umfasst mindestens einen Getriebeeingang E und einen Getriebeausgang A. Zwischen dem Getriebeeingang E und dem Getriebeausgang A sind ein Anfahrelement 2 und eine, diesem zugeordnete Vorrichtung zum Gangwechsel, insbesondere Überbrückung des Anfahrelementes und der Zugkraftaufrechterhaltung während des Gangstufenwechsels. Ferner umfasst eine derartige Getriebebaueinheit 1 wenigstens eine Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtung 4, vorzugsweise in Form von sogenannten Schaltstufen. Das Anfahrelement 2 und die Überbrückungsankopplung zur Umgehung des Leistungsflusses am Anfahrelement 2 sind dabei jeweils mit dem Getriebeeingang E verbunden und ferner wenigstens mittelbar mit dem Getriebeausgang A. Dazu weist das Anfahrelement 2 einen Eingang 5 auf, der mit dem Getriebeeingang E verbunden ist oder diesen bildet. Das Anfahrelement 2 weist ferner einen Ausgang 6 auf, der wenigstens mittelbar mit dem Getriebeausgang A verbunden ist. Wenigstens mittelbar bedeutet, dass in der Regel weitere Drehzahl-/Drehmomentübertragungs- und/oder Wandlungseinrichtungen zwischengeschaltet sind. Dies gilt in Analogie für die Vorrichtung zum

Gangwechsel. Diese ist mit dem Getriebeingang E wenigstens indirekt verbunden, vorzugsweise über den Eingang 5 des Anfahrelementes 2. Ferner ist die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 mit dem Ausgang 6 des Anfahrelementes 2 gekoppelt. Diese beiden Kopplungen bilden bei Leistungsübertragung im

5 Traktionsbetrieb vom Getriebeingang E zum Getriebeausgang A betrachtet Eingänge 7 und 8 der Vorrichtung zum Gangwechsel 3. Ferner umfasst die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 mindestens einen Ausgang 9. Dieser ist dabei mit dem Getriebeausgang A wenigstens mittelbar drehfest verbunden. Die Kopplung mit dem Getriebeausgang A erfolgt über mindestens eine Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtung 4. Auch das Anfahrelement 2 ist über die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 mit der Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtung 4 verbunden. Anfahrelement 2 und Vorrichtung zum Gangwechsel 3 können dabei als separate Baueinheiten, die miteinander gekoppelt werden, ausgeführt sein oder aber zu einer baulichen

10 Einheit zusammengefasst werden. Vorzugsweise wird jedoch die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 bereits mit den nachgeordneten Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtungen 4 zusammengefasst und lediglich mit dem Anfahrelement 2 zur Gesamtbaueinheit Getriebebaueinheit 1 kombiniert.

15

20 Aufgrund der Anbindung der Vorrichtung zum Gangwechsel 3 in Ausführung mit zwei Eingängen 7 und 8 ist es möglich, im Zusammenwirken von Anfahrelement 2 und Vorrichtung zum Gangwechsel 3 zwei Leistungszweige zu realisieren. Im ersten Leistungszweig, der hier mit 10 bezeichnet wird, wird dabei die Leistung vom Getriebeingang E zum Getriebeausgang A über das Anfahrelement 2 und die diesem nachgeordnete Vorrichtung zum Gangwechsel 3 geführt. Im zweiten Leistungszweig 11 wird der Leistungsfluss unter Umgehung des Anfahrelementes 2 zum Getriebeausgang A über die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 geführt. Beide Leistungszweige sind dabei separat oder aber parallel schaltbar. Der erste Leistungszweig 10 ist dabei konstruktiv durch die Kopplung zwischen dem

25 Getriebeingang E mit dem Eingang 7 der Vorrichtung zum Gangwechsel 3 über das Anfahrelement 2 und die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 mit dem Ausgang A charakterisiert. Der zweite Leistungszweig 11 ist dabei durch die Kopplung

30

zwischen dem Getriebeeingang E und der Vorrichtung zum Gangwechsel 3 mit dem Getriebeausgang A charakterisiert.

Beide Leistungszweige 10 und 11 sind erfindungsgemäß über jeweils für sich allein oder parallel über jeweils eine in jedem Leistungszweig 10 und 11 angeordnete und wahlweise betätigbare synchron schaltbare Kupplung 16 und 17 aktivierbar. Die synchron schaltbaren Kupplungen 16 und 17 dienen dabei der wenigstens indirekten, d. h. entweder oder über weitere Übertragungselemente erzeugbaren drehfesten Verbindung zwischen dem einzelnen Eingang 7, 8 der Vorrichtung zum Gangwechsel 3 und dem Ausgang 9 dieser. Der Leistungsfluss erfolgt in den einzelnen Leistungszweigen 10, 11 wenigstens teilweise parallel zur Rotationsachse des Anfahrelementes 2.

Zur Realisierung der Leistungsaufteilung weist dabei die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 wenigstens zwei Vorgelege, ein erstes Vorgelege 12 und ein zweites Vorgelege 13 auf, wobei das erste Vorgelege 12 mit dem Ausgang 6 des Anfahrelementes 2 verbunden ist, während das zweite Vorgelege 13 mit dem Getriebeeingang E beziehungsweise dem drehfest mit diesem gekoppelten Eingang 5 des Anfahrelementes 2 in Leistungsflussrichtung vor dem Ausgang 6 des Anfahrelementes 2 verbunden ist. Die Ausgänge 14 bzw. 15 jeder der beiden Vorgelege – erstes Vorgelege 12 und zweites Vorgelege 13 – sind dabei jeweils über die synchron schaltbare Kupplung 16 bzw. 17 wenigstens mittelbar mit dem Ausgang 9 der Vorrichtung zum Gangwechsel 3 und damit dem Getriebeausgang A drehfest verbindbar. Die Kopplung erfolgt dabei vorzugsweise über ein koaxial zum jeweiligen Vorgelege, insbesondere dem ersten Vorgelege 12 und dem zweiten Vorgelege 13 angeordnetes weiteres Vorgelege 18 bzw. 19. Jeder der Ausgänge 14 beziehungsweise 15 der Vorgelege 12 beziehungsweise 13 ist dazu mit einer Vorgelegewelle 20 beziehungsweise 21 drehfest verbunden, welche ihrerseits über die synchron schaltbaren Kupplungen 16 bzw. 17 jeweils an das entsprechende weitere Vorgelege 18 bzw. 19 koppelbar ist. Die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 weist somit zwei parallel zum Getriebeeingang E bzw. Getriebeausgang A angeordnete Vorgelegewellen 20 und 21 auf, die über die

Vorgelege 18 und 19 mit dem Getriebeausgang A verbindbar sind. Der Getriebeeingang E und der Getriebeausgang A sind vorzugsweise koaxial zueinander angeordnet. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 wird dabei mittels der beiden synchron schaltbaren Kupplungen 16 und 17 realisiert, wobei die erste synchron schaltbare Kupplung 16 der Kopplung des Ausganges 6 des Anfahrelementes 2 mit dem Getriebeausgang A dient, während die zweite schaltbare Kupplung 17 der Kopplung des Getriebeeinganges E beziehungsweise dem mit diesem drehfest gekoppelten Eingang 5 des Anfahrelementes 2 mit dem Getriebeausgang A dient.

Beide synchron schaltbaren Kupplungen 16 und 17 sind in der Figur 1 dargestellten Ausführung parallel zueinander angeordnet. Die einzelnen Vorgelege 12, 13 sind hinsichtlich ihrer Übersetzung vorzugsweise derart ausgelegt, dass diese in Abhängigkeit des verwendeten Anfahrelementes 2 zumindest eine Übersetzung  $\leq 1$  realisieren. Die synchron schaltbaren Kupplungen 16 und 17 sind erfindungsgemäß als formschlüssige Kupplungen ausgeführt, wobei der Formschluss vorzugsweise durch Klauen realisiert wird. Das Anfahrelement kann vielgestaltig ausgeführt sein, vorzugsweise finden hydrodynamische Komponenten 22 Verwendung. Der Kraftfluss gestaltet sich bei der in der Figur 1 dargestellten Grundausführung je nach gewünschter Leistungsübertragung über den ersten oder zweiten Leistungszweig 10 beziehungsweise 11 allein oder aber über beide Leistungszweige 10 und 11 gemeinsam. Im erstgenannten Fall, der als Anfahrvorgang bezeichnet wird, erfolgt die Leistungsübertragung allein über den ersten Leistungszweig 10, das heißt das Anfahrelement 2. Die Leistung wird dabei im Traktionsbetrieb vom Getriebeeingang E zum Getriebeausgang A betrachtet vom Getriebeeingang E über das Anfahrelement 2, den Ausgang des Anfahrelementes 2 auf das erste Vorgelege 12 und bei betätigter schaltbarer Kupplung 16 auf das weitere Vorgelege 18 übertragen, welches mit dem Getriebeausgang A wenigstens mittelbar drehfest, das heißt beispielsweise über weitere Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtungen 4 gekoppelt ist. In diesem Fall befindet sich die zweite synchron schaltbare Kupplung 17 in ihrer Schaltstellung II<sub>17</sub>, welche den geöffneten Zustand beschreibt. Zur Überbrückung wird der zweite Leistungszweig

11 aktiviert, wobei in diesem Zustand die Leistungsübertragung zumindest noch teilweise über das Anfahrelement 2 und damit den ersten Leistungszweig 10 erfolgt. Dadurch wird während des Schaltvorganges noch ein Moment auf die Abtriebswelle bzw. den Getriebeausgang A geleitet. Dies wird durch die 5 kurzzeitige Aktivierung der hydrodynamischen Komponente gesteuert. Dies gestaltet sich für einen Hochschaltvorgang wie folgt: Beim Fahren im Gang x erfolgt die Leistungsübertragung rein mechanisch über die schaltbare Kupplung, insbesondere Klaue, womit eine starre Verbindung zwischen Motor und Getriebe besteht. Vor dem Schaltvorgang wird die hydrodynamische Komponente befüllt 10 und überträgt nun bei einem Schaltvorgang y ein Moment. Sobald dieses Moment die Größe des Motormomentes erreicht, wird die bisher übertragende Klaue, d. h. das zu lösende Schaltelement frei und wird geöffnet. Durch weitere Steigerung der Füllung und/oder Eingriffe in die Motorsteuerung wird nur der Motor, d. h. die 15 Antriebsmaschine um eine Stufensprung des Gangwechsels gedrückt. Sobald die neue Drehzahl erreicht ist, wird die Klaue des neuen Ganges, d. h. der kommenden bzw. einzulegenden Gangstufe eingelegt und die Schaltung ist beendet. Dabei wird hier die zweite synchron schaltbare Kupplung 17 20 zugeschaltet, wobei diese sich dann in ihrer Schaltstellung I<sub>17</sub> befindet und die zweite Vorgelegewelle 21 mit dem weiteren vierten Vorgelege 19 drehfest verbindet. Dadurch wird entsprechend der Auslegung der einzelnen Vorgelege, erstes Vorgelege 12 des Anfahrelementes 2 sowie drittes Vorgelege 18 und des zweiten Vorgeleges 13 sowie des vierten Vorgeleges 19, jeweils ein erster 25 Leistungsanteil über den ersten Leistungszweig 10 und ein zweiter Leistungsanteil über den zweiten Leistungszweig 11 übertragen. Die hydrodynamische Komponente 27 muss mit Schlupf arbeiten. Daher muss sichergestellt werden, dass bei jedem Gangwechsel ein Schlupf möglich ist. Bei Schaltung in den Betriebszustand der alleinigen Leistungsübertragung über den Leistungszweig 11 wird je nach Ausführung des Anfahrelementes entweder dieses, beispielsweise bei Ausführung als hydrodynamische Kupplung durch Entleerung aus dem 30 Kraftfluss herausgenommen oder aber die erste synchron schaltbare Kupplung 16 in ihrer Schaltstellung II<sub>16</sub>, welche den geöffneten Zustand beschreibt, verbracht. Die Leistungsübertragung zwischen dem Getriebeingang E und dem

Getriebeausgang A erfolgt dann allein über den zweiten Leistungszweig 11 über die parallel zur Getriebeeingangswelle E angeordnete Vorgelegewelle 21 zum Getriebeausgang A. Diese einzelnen Betriebszustände sind dabei in den Figuren 2a bis 2g, für eine besonders vorteilhafte Ausführung wiedergegeben.

5

Demgegenüber verdeutlichen die Figuren 2a bis 2g anhand einer schematisiert vereinfachten Darstellung den Grundaufbau und die Funktionsweise einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung einer erfindungsgemäß gestalteten Getriebebaueinheit 1. Der Grundaufbau entspricht im Prinzip dem in der Figur 1 beschriebenen, weshalb für gleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen verwendet werden. Zu erkennen ist eine mögliche Ausführung einer Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtung 4, welche durch eine Ausführung mit vier Stirnradstufen 23 bis 26 charakterisiert ist. Diese Ausführung ist dabei beispielhaft. Ferner gestaltet sich die Ausführung der Stirnradstufen 23 bis 26 ebenfalls in Vorgelegebauweise, wobei diese an das zweite Vorgelege 13 gekoppelt sind. Damit erfolgt eine Zuordnung der einzelnen Gangstufen zum zweiten Leistungszweig 11, in welchem die Leistung für die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 rein mechanisch übertragen wird. Mittels dieser Ausführung ist dabei der Ausgang 9 der Vorrichtung zum Gangwechsel 3 mit der Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtung 4 beziehungsweise jeweils den einzelnen Stirnradstufen 23 bis 26 verbunden. Ferner erkennbar ist eine weitere synchron schaltbare Kupplung 27, die zwischen dem Getriebeeingang E und dem Getriebeausgang A in räumlicher Anordnung in axialer Richtung hinter den beiden Vorgelegen, erstes Vorgelege 12 und zweites Vorgelege 13, angeordnet ist. Diese dient der starren Kopplung zwischen Getriebeeingang E und der Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtung 4, das heißt dem Ausgang 9 der Vorrichtung zum Gangwechsel 3. Dadurch wird ein sogenannter Direktgang realisiert, welcher eine Übersetzung von 1 : 1 zwischen dem Getriebeeingang E und dem Ausgang A realisiert. Diese Lösung zeichnet sich dabei durch einen besonders guten Wirkungsgrad aus, da Reibungsverluste bei der Leistungsübertragung über die Leistungszweige 10 beziehungsweise 11 vermieden werden können.

10

15

20

25

30

Das Anfahrelement 2 ist hier als hydrodynamische Komponente 22 ausgebildet, im dargestellten Fall vorzugsweise als hydrodynamische Kupplung 28, umfassend mindestens ein im Traktionsbetrieb bei Leistungsübertragung vom Getriebeeingang E zum Getriebeausgang A betrachtet als Pumpenrad fungierendes Primärrad 29 und ein als Turbinenrad fungierendes Sekundärrad 30. Das Primärrad 29 ist dabei drehfest mit dem Getriebeeingang E verbunden oder bildet diesen. Ferner bildet das Primärrad 29 den Eingang des Anfahrelementes 2. Das Sekundärrad 30 bildet den Ausgang 6 des Anfahrelementes 2 und ist über die Vorrichtung zum Gangwechsel wenigstens mittelbar drehfest mit dem Getriebeausgang A verbindbar. Dies bedeutet, dass Zustände denkbar sind, bei denen das Sekundärrad 30 vom Getriebeausgang A vollständig entkoppelt ist. Im dargestellten Fall ist dabei das Sekundärrad 30 mit dem ersten Vorgelege 12 verbunden. Dieses ist als einfacher Stirnradssatz 31 ausgebildet, wobei ein erstes Stirnrad 32 des Stirnradssatzes 31 drehfest mit dem Sekundärrad 30 verbunden ist. Dieses als Stirnrad ausgeführte Element kämmt dabei mit einem weiteren Stirnrad 33, welches drehfest mit der Vorgelegewelle 20 verbunden ist oder mit diesem eine bauliche Einheit bildet. Die Kopplung mit dem dritten Vorgelege 18 erfolgt über die synchron schaltbare Kupplung 16, im dargestellten Fall in Form einer Klauenkupplung. Das erste Vorgelege 12 und das dritte Vorgelege 18 sind dabei parallel zueinander und koaxial zueinander angeordnet. Zur Realisierung weiterer Gangstufen ist das erste Vorgelege 12 auch mit dem vierten Vorgelege 19 wenigstens mittelbar drehfest koppelbar, dies erfolgt ebenfalls über die synchron schaltbare Kupplung 16. Diese weist dazu eine weitere Schaltstellung III<sub>16</sub> auf, die die Vorgelegewelle 20 drehfest mit dem vierten Vorgelege 19 verbindet. Diese Vorgehensweise gilt in Analogie auch für das zweite Vorgelege 13. Dieses ist ebenfalls als Stirnradssatz 34 ausgeführt. Dieser umfasst ein erstes drehfest mit dem Getriebeeingang E beziehungsweise dem Eingang 5 des Anfahrelementes 2 gekoppeltes Stirnrad 35, welches mit einem drehfest mit der Vorgelegewelle 21 gekoppelten Stirnrad 36 kämmt, welches den Ausgang 15 des Vorgeleges 13 bildet. Die Vorgelegewelle 21 ist dabei über die synchron schaltbare Kupplung 17 mit dem vierten Vorgelege 19 und zur Realisierung einer weiteren Gangstufe

alternativ mit dem dritten Vorgelege 18 verbunden. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird bei dieser Ausführung die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 direkt mit der Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtung 4 kombiniert, wobei in diesem Fall die Vorgelegewelle 21 genutzt wird, um die 5 Gangstufen in Vorgelegebauweise zu realisieren. Dabei werden die einzelnen miteinander kämmenden Räder zur Realisierung der Gangstufen in Form von Stirnradpaarungen ausgeführt, bei der die miteinander kämmenden Stirnräder jeweils drehfest mit der Getriebeausgangswelle A und der Vorgelegewelle 21 verbindbar sind. Die konkrete Wahl der Anbindung der einzelnen Stirnräder kann 10 dabei beliebig erfolgen. Vorzugsweise können diese über weitere schaltbare Kupplungen 37 beziehungsweise 38 entweder mit dem Getriebeausgang A drehfest verbunden werden oder aber das jeweils andere Stirnrad einer Stirnradpaarung auf der Vorgelegewelle 21 über die schaltbaren Kupplungen. Im dargestellten Fall werden die einzelnen zusätzlichen weiteren Gangstufen durch 15 vier Vorgelege realisiert, die hier mit 39 bis 42 bezeichnet sind und durch die Stirnradsätze 23 bis 26 charakterisiert sind. Dabei werden die Stirnräder der einzelnen Stirnradsätze 23 bis 26 entweder auf der Vorgelegewelle 21 drehfest angeordnet oder aber einer drehfest mit dem Getriebeausgang A gekoppelten Welle. Im dargestellten Fall ist die schaltbare Kupplung 37 koaxial zum 20 Anfahrelement 2 angeordnet und damit auch koaxial zum Getriebeeingang E und dem Getriebeausgang A und ermöglicht die wahlweise drehfeste Kopplung der Stirnradsätze 23 oder 24 mit der Getriebeausgangswelle A über den zweiten Leistungszweig 11. Die Stirnradsätze 41 und 42 sind über die weitere schaltbare Kupplung 38 mit der Vorgelegewelle 21 verbindbar, wobei aufgrund der drehfesten 25 Anbindung der jeweiligen Stirnräder am Getriebeausgang A eine Leistungsübertragung von diesen erfolgt. Diese Anordnung zeichnet sich durch einfache Bauweise aus.

Die Auslegung der einzelnen Stirnradübersetzungen in den einzelnen Vorgelegen 30 beziehungsweise Stirnradstufen erfolgt für die Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtung entsprechend den erforderlichen einzustellenden Übersetzungsverhältnissen in den einzelnen Gangstufen. Die

Vorgelegeübersetzungen sind derart gelegt, dass hier zwischen dem Eingang E und der Kopplung mit den Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinheiten eine Übersetzung von < 1 realisiert wird. Die konkrete Ausführung liegt jedoch im Ermessen des zuständigen Fachmannes.

5

Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterentwicklung ist des Weiteren eine Bremseinrichtung 43 vorgesehen, welche dem Anfahrelement 2, insbesondere dem Ausgang 6 des Anfahrelementes 2 zugeordnet ist und damit im dargestellten Fall dem Festsetzen des Sekundärrades 30 liegt. Damit kann sich der Getriebeausgang A über die entsprechende Übersetzung, insbesondere die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 und die Kopplung mit dem Primärrad oder bei direkter Durchkopplung aufgrund der Kopplung mit dem Getriebeeingang E von dem mit diesem gekoppelten Primärrad 29 an dem sich in diesem Funktionszustand als Stator fungierenden Sekundärrad 30 abstützen.

10

15

Die Figur 2b verdeutlicht beispielhaft anhand der Ausführung der Getriebebaueinheit 1, insbesondere des Automatgetriebes gemäß Figur 2a den Zustand des Anfahrens. Der Leistungsfluss ist hier durch eine verstärkte Strichführung verdeutlicht. Daraus ist ersichtlich, dass in diesem Zustand lediglich das Anfahrelement 2 in Form der hydrodynamischen Komponente 22 aktiv ist und die Leistungsübertragung allein über den ersten Leistungszweig 10 erfolgt. Die Vorrichtung zum Gangwechsel 3 ist in diesem Fall durch die Schaltstellung III<sub>16</sub> der synchron schaltbaren Kupplung 16 charakterisiert. Dadurch wird das erste Vorgelege 12 drehfest mit einem der Vorgelege, beispielsweise dem vierten Vorgelege 19 verbunden. Eine Verbindung über 18 wäre ebenfalls denkbar. Alle anderen synchron schaltbaren Kupplungen 37, 38 sowie 27 und 17 sind in diesem Funktionszustand geöffnet. Die Zuschaltung der Lockup ist im kombinierten Anfahr- und Schaltzustand in der Figur 2c dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass kurzzeitig die Leistungsübertragung über zwei Leistungszweige, den Leistungszweig 10 und den Leistungszweig 11 erfolgt und keine Schwarz-Weiß-Umschaltung erfolgt. In diesem Fall wird das zweite Vorgelege 13, insbesondere die Vorgelegewelle 21 über einen beliebigen Stirnradsatz, beispielsweise hier den

20

25

30

Stirnradssatz 25 auf den Getriebeausgang A übertragen. Dazu wird die Vorgelegewelle 21 über die schaltbare Kupplung 38 mit dem Stirnradssatz 25 und damit dem Vorgelege 41 gekoppelt. Denkbar wäre auch, je nach gewünschter einzustellender Gangstufe hier eine Betätigung der synchron schaltbaren Kupplung 17, wobei in diesem Fall die Vorgelegewelle 21 über das vierte Vorgelege mit dem Getriebeausgang A verbunden wäre.

Die Leistungsflüsse beider Leistungszweige 10 und 11 werden vor dem Ausgang A zusammengeführt. Dies erfolgt vorzugsweise am Ausgang der Vorrichtung zum Gangwechsel 3.

Die Figur 2d verdeutlicht beispielhaft eine rein mechanische Leistungsübertragung in einem bestimmten Gang, beispielsweise einer zweiten Gangstufe, die durch das Vorgelege 19 charakterisiert ist. In diesem Fall kann bei entleerter hydrodynamischer Kupplung entweder die synchron schaltbare Kupplung 16 mit einem nicht mit der Vorgelegewelle 21 gekoppelten Stirnradssatz in Eingriff stehen beziehungsweise gekoppelt werden oder aber in geöffnetem Zustand, das heißt der Schaltstellung II<sub>16</sub> das Sekundärrad 30 vollständig vom Getriebeausgang A entkoppelt sein. Die Leistungsübertragung erfolgt dann vom Getriebeeingang E zum Getriebeausgang A über den zweiten Leistungszweig 11, hier beispielhaft das vierte Vorgelege 19 durch Aktivierung der synchron schaltbaren Kupplung 17 und Verbringen in die Schaltstellung I<sub>17</sub>, die durch die drehfeste Anbindung des dritten Vorgeleges 18 an die Vorgelegewelle 21 charakterisiert ist. Andere Ausführungen sind ebenfalls denkbar. So kann beispielsweise der Leistungsfluss für die einzelnen Gangstufen durch die wahlweise Aktivierung der synchron schaltbaren Kupplungen 17, 37 und 38 realisiert werden, vorausgesetzt, dass kein Leistungsfluss über den ersten Leistungszweig 10 erfolgt.

Um beim Schalten beliebiger Gangstufen den Leistungsfluss aufrechtzuerhalten, wird die Zugkraft während des Schaltvorganges weiterhin über das Anfahrelement 2 aufgebracht, das heißt die Leistung wird während des Schaltvorganges dann über den ersten Leistungszweig 10 übertragen. Dies bedeutet, dass

beispielsweise ausgehend von der in der Figur 2d dargestellten Leistungsübertragung das Anfahrelement 2 an den Getriebeausgang A wieder angekoppelt wird, beispielsweise durch Schaltung beziehungsweise Betätigen der synchron schaltbaren Kupplung 16 und Verbindung der Vorgelegewelle 20 mit dem vierten Vorgelege 18 und damit dem Getriebeausgang A. Dies ist in Figur 2e dargestellt. Am Ende des Schaltvorganges wird der Leistungsfluss für einen Kurzstand wieder parallel über den hydrodynamischen Zweig 10 und den rein mechanischen Zweig 11 geführt, wobei nach erfolgtem in Eingriff bringen der synchron schaltbaren Kupplung 16 das gehende Schaltelement, im dargestellten Fall die synchron schaltbare Kupplung 17 geöffnet wird. Der Leistungsfluss erfolgt wie gesagt in diesem Zustand kurzzeitig über das Anfahrelement, das heißt den ersten Leistungszweig 10. Nach Drehzahlangleichung wird die entsprechende synchron schaltbare Kupplung für die einzulegende Gangstufe, das kommende Schaltelement, welches im dargestellten Fall von der schaltbaren Kupplung 17 gebildet wird, betätigt und in ihrer Schaltstellung, hier die Schaltstellung III<sub>17</sub> verbracht. In diesem Fall ist das zweite Vorgelege 13 über das dritte Vorgelege 18 mit dem Getriebeausgang A verbunden. Befindet sich die synchron schaltbare Kupplung 17 in ihrer Schaltstellung III<sub>17</sub> wird der Leistungsfluss im ersten Leistungszweig 10 unterbrochen.

20

Die Figur 2g verdeutlicht demgegenüber die Leistungsübertragung im direkten Gang. In diesem Fall wird die synchron schaltbare Kupplung 27 betätigt. Dies erfolgt bei Drehzahlgleichheit zwischen dem Getriebeeingang E und dem Getriebeausgang A. Alle anderen schaltbaren Kupplungen sind geöffnet.

25

Erfindungsgemäß sind in der Getriebebaueinheit 1 alle Kupplungseinrichtungen als synchron schaltbare Kupplungen ausgeführt, die vorzugsweise formschlüssig arbeiten. Dabei finden in besonders vorteilhafter Weise Klauenkupplungen Anwendung. Die Getriebebaueinheit 1 ist hinsichtlich der zu realisierenden Kopplungen in der Vorrichtung zum Gangwechsel 3 und in Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtungen 4 frei von kraft- beziehungsweise

30

reibschlüssig arbeitenden Kupplungselementen. Dies bedeutet, dass die mechanische Leistungsübertragung immer frei von Schlupf erfolgt.

Verdeutlicht sind in den Figuren 1 und 2 Ausführungen mit zueinander paralleler Anordnungen der einzelnen schaltbaren Kupplungen 16 und 17 der Vorrichtung zum Gangwechsel 3, zeigt Figur 3 eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung mit koaxialer Anordnung dieser. Dazu ist eine der Vorgelegewellen 20 oder 21 als Hohlwelle ausgeführt. Dies ist je nach Anordnung der Vorgelege, erstes Vorgelege 12 und zweites Vorgelege 13 und der räumlichen Anordnung von Eingang 5 und Ausgang 6 des Anfahrelementes 2 abhängig. Im dargestellten Fall ist die Vorgelegewelle 21 des zweiten Vorgeleges 13 als Hohlwelle 13 ausgeführt, durch die die Vorgelegewelle 20 des ersten Vorgeleges 12 geführt wird. Beide Vorgelege sind koaxial und parallel zueinander angeordnet. Die Anbindung des ersten Vorgeleges an den Getriebeausgang A erfolgt dabei über das dritte Vorgelege 18, welches in diesem Fall allen mit der Hohlwelle gekoppelten Vorgelegen in axialer Richtung nachgeordnet ist. Zu diesem Zweck wird die Vorgelegewelle 20 vollständig durch die als Hohlwelle ausgeführte Vorgelegewelle 21 geführt und die schaltbare Kupplung 16 ist in räumlicher Anordnung in axialer Richtung betrachtet den einzelnen schaltbaren Kupplungen in axialer Richtung nachgeordnet. Das mit der schaltbaren Kupplung 16 koppelbare Vorgelege 18 ist in diesem Fall jedoch nicht als Gangübersetzung für den mechanischen Gang nutzbar, weshalb zur Erzielung einer weiteren Gangstufe und damit der gleichen möglichen Ganganzahl, wie für die Lösung gemäß Figur 2, ein weiteres Vorgelege 44 vorgesehen ist. Mit dieser Ausführung sind die gleichen Funktionsweisen wie in den Figuren 2a bis 2g beschrieben realisierbar. Allerdings zeichnet sich diese Lösung durch eine erhebliche kompaktere Bauweise aus.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Getriebebaueinheit
- 2 Anfahrelement
- 5 3 Vorrichtung zum Gangwechsel
- 4 Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtung
- 5 Eingang des Anfahrelementes
- 6 Ausgang des Anfahrelementes
- 7 Eingang der Vorrichtung zum Gangwechsel
- 10 8 Eingang der Vorrichtung zum Gangwechsel
- 9 Ausgang der Vorrichtung zum Gangwechsel
- 10 10 erster Leistungszweig
- 11 zweiter Leistungszweig
- 12 erstes Vorgelege
- 15 13 zweites Vorgelege
- 14 Ausgang
- 15 Ausgang
- 16 synchron schaltbare Kupplung
- 17 synchron schaltbare Kupplung
- 20 18 weiteres drittes Vorgelege
- 19 viertes Vorgelege
- 20 Vorgelegewelle
- 21 Vorgelegewelle
- 22 hydrodynamische Komponente
- 25 23 Stirnradstufe
- 24 Stirnradstufe
- 25 Stirnradstufe
- 26 Stirnradstufe
- 27 synchron schaltbare Kupplung
- 30 28 hydrodynamische Kupplung
- 29 Primärrad
- 30 Sekundärrad

- 31 Stirnradsatz
- 32 erstes Element des Stirnradsatzes
- 33 Stirnrad
- 34 Stirnrad
- 5 35 Stirnrad
- 36 Stirnrad
- 37 schaltbare Kupplung
- 38 schaltbare Kupplung
- 39 Vorgelege
- 10 40 Vorgelege
- 41 Vorgelege
- 42 Vorgelege
- 43 Bremseinrichtung
- 44 Vorgelege
- 15 E Getriebeeingang
- A Getriebeausgang

## Patentansprüche

1. Getriebebaueinheit (1), insbesondere Automatgetriebe
  - 1.1 mit einem Getriebeeingang (E) und wenigstens einem Getriebeausgang (A);
  - 1.2 mit einem, mit dem Getriebeeingang (E) gekoppelten Anfahrelement (2), umfassend einen Eingang (5) und einen mit dem Getriebeausgang (A) wenigstens mittelbar koppelbaren Ausgang (6);
  - 1.3 mit einer Vorrichtung zum Gangwechsel (3), umfassend wenigstens zwei Eingänge (7, 8) und einen Ausgang (9), der mit dem Getriebeausgang (A) verbindbar ist;
  - 1.4 ein erster Eingang (7) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) ist mit dem Ausgang (6) des Anfahrelementes (2) verbunden und ein zweiter Eingang (8) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) ist mit dem Eingang (5) des Anfahrelementes (2) verbunden;
  - 1.5 jeder Eingang (7, 8) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) ist wahlweise über jeweils eine synchron schaltbare Kupplung (16) unter Bildung eines ersten Leistungszweiges (10) und eines zweiten Leistungszweiges (11) mit dem Ausgang (9) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) verbindbar, wobei die beiden synchron schaltbaren Kupplungen (16, 17) jeweils für sich allein oder aber gemeinsam im geschlossenen Zustand den Leistungsfluss über die Leistungszweige (10, 11) ermöglichen.
2. Getriebebaueinheit (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang (9) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) über wenigstens eine Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtung (4) zur Realisierung wenigstens einer Gangstufe mit dem Getriebeausgang (A) verbunden ist.
3. Getriebebaueinheit (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Realisierung der einzelnen Gangstufen betätigbaren Schaltelemente der Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtung als synchron schaltbare Kupplungen ausgeführt sind.

4. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass diese in allen geschalteten Gängen frei von einer schlupfbehafteten Leistungsübertragung ist.
5. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die synchron schaltbaren Kupplungen (16, 17, 27, 37, 38) als formschlüssige Kupplungen ausgeführt sind.
- 10 6. Getriebebaueinheit (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelne schaltbare Kupplung (16, 17, 27, 37, 38) jeweils als Klauenkupplung ausgeführt ist.
- 15 7. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Leistungszweige (10, 11) mindestens teilweise parallel zueinander und über einen Teil parallel zum Anfahrelement (2) angeordnet sind.
- 20 8. Getriebebaueinheit (1) nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
  - 8.1 die Vorrichtung zum Gangwechsel (3) umfasst zwei Vorgelege, ein erstes mit dem Ausgang (6) des Anfahrelementes (2) drehfest verbindbares Vorgelege (12) und ein zweites, mit dem Eingang (5) des Anfahrelementes (2) drehfest verbindbares Vorgelege (13), welches frei von einer drehfesten Kopplung zum Ausgang (6) des Anfahrelementes (2) ist;
  - 8.2 der erste Vorgelege (12) und das zweite Vorgelege (13) sind jeweils über mindestens eine Vorgelegewelle (20, 21) mit einem, mit dem Ausgang (9) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) drehfest verbundenen Vorgelege (18, 19) verbunden;
  - 30 8.3 die synchron schaltbare Kupplung (16, 17) jedes Leistungszweiges (10, 11) ist dabei in einer der nachfolgend genannten Stellen im Leistungszweig (10, 11) angeordnet:

- der Verbindung von erstem und/oder zweitem Vorgelege (12,13) mit dem Ausgang (6) bzw. Eingang (5) des Anfahrelementes (2)
- der Kopplung von erstem und/oder zweitem Vorgelege (12, 13) mit der jeweiligen Vorgelegewelle (20, 21)

5 - der Kopplung des mit dem Ausgang verbundenen Vorgeleges (18, 19) mit der jeweiligen Vorgelegewelle (20, 21)

- der Kopplung (9) des mit dem Ausgang (9) verbundenen Vorgeleges (18, 19).

10 9. Getriebebaueinheit (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Ausgang (9) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) gekoppelten Vorgelege (18, 19) des jeweiligen Leistungszweiges (10, 11) auch mit der Vorgelegewelle (20, 21) des jeweiligen anderen Leistungszweiges (11, 10) in Verbindung bringbar sind.

15 10. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Vorgelege (12, 13, 18, 19) als Stirnradstufen ausgeführt sind.

20 11. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in axialer Richtung zwischen Getriebeeingang (E) und Getriebeausgang (A) betrachtet die räumliche Anordnung der beiden mit dem Ausgang (9) gekoppelten Vorgelege (18, 19) hinter dem ersten und zweiten Vorgelege (12, 13) erfolgt und die den einzelnen Leistungszweigen (10, 11) zugeordneten synchron schaltbaren Kupplungen (16, 17) jeweils der Verbindung der beiden mit dem Ausgang (9) verbundenen Vorgelege (18, 19) mit der Vorgelegewelle (20, 21) dienen.

25 12. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass erstes und zweites Vorgelege (12, 13) koaxial und parallel in axialer Richtung zueinander angeordnet sind.

13. Getriebebaueinheit (1) nach Ansprache 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorgelegewelle (20, 21) eines der beiden Leistungszweige (10, 11) als Hohlwelle ausgeführt ist, durch die Vorgelegewelle (20, 21) jeweils des anderen Leistungszweiges (10, 11) geführt ist.

5

14. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden schaltbaren Kupplungen (16, 17) der beiden Leistungszweige (10, 11) koaxial zueinander angeordnet sind und jeweils der Verbindung der Vorgelegewellen (20, 21) mit den mit dem Ausgang (9) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) koppelbaren Vorgelegen (18, 19) dienen.

10

15. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass in axialer Richtung das zweite Vorgelege (13) hinter dem ersten Vorgelege (12) angeordnet ist und die beiden mit dem Ausgang (9) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) koppelbaren Vorgelege (18, 19) jedes der Leistungszweige (10, 11) dem ersten und zweiten Vorgelege (12, 13) nachgeordnet sind.

15

20

16. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Getriebeeingang (E) in Kraftflussrichtung außerhalb der Leistungszweige (10, 11) und zwischen dem Ausgang (9) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) eine synchron schaltbare Kupplung angeordnet ist, die einen direkten Durchtrieb zwischen Getriebeeingang (E) und Getriebeausgang (A) ermöglicht.

25

17. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzung der in den einzelnen Leistungszweigen (10, 11) angeordneten Drehzahl/Drehmomentwandlungseinheiten identisch ist.

30

18. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzung der in den einzelnen Leistungszweigen (10, 11) angeordneten Drehzahl/Drehmomentwandlungseinheiten unterschiedlich ist.  
5
19. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) nachgeordnete Drehzahl-/Drehmomentwandlungseinrichtung (4) in Vorgelegebauweise ausgeführt ist und über die zweite Vorgelegewelle (21) des zweiten Leistungszweiges (11) mit dem Getriebeausgang (A) unter Bildung des Ausganges (9) der Vorrichtung zum Gangwechsel (3) verbunden ist.  
10
20. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Anfahrelement (2) als hydrodynamische Komponente (22) ausgebildet ist.  
15
21. Getriebebaueinheit (1) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die hydrodynamische Komponente als hydrodynamische Kupplung (28) umfassend ein Primärrad (29) und ein Sekundärrad (30) ausgeführt ist, wobei diese frei von einem Leibrad ist.  
20
22. Getriebebaueinheit (1) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die hydrodynamische Komponente als hydrodynamische Drehzahl-/Drehmomentwandler ausgebildet ist.  
25
23. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass dem Ausgang (6) des Anfahrelementes (2) eine Bremseinrichtung (43) zugeordnet ist, die dem Festsetzen des Sekundärrades (30) dient und eine Abstützung des Primärrades (29) an diesem ermöglicht.  
30

24. Getriebebaueinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Anfahrelement (2) als eine der nachfolgend genannten Komponenten ausgeführt ist:

- ein hydrostatisches Getriebe, umfassend eine Hydropumpe, die mit einem Hydromotor verbunden ist;
- eine Energiequelle–Generator-Einheit, wobei die Energiequelle von einer Brennstoffzelle, einem Energiespeicher oder einem mit einem Energiespeicher gekoppelten Elektromotor gebildet wird.

5

10

1/9

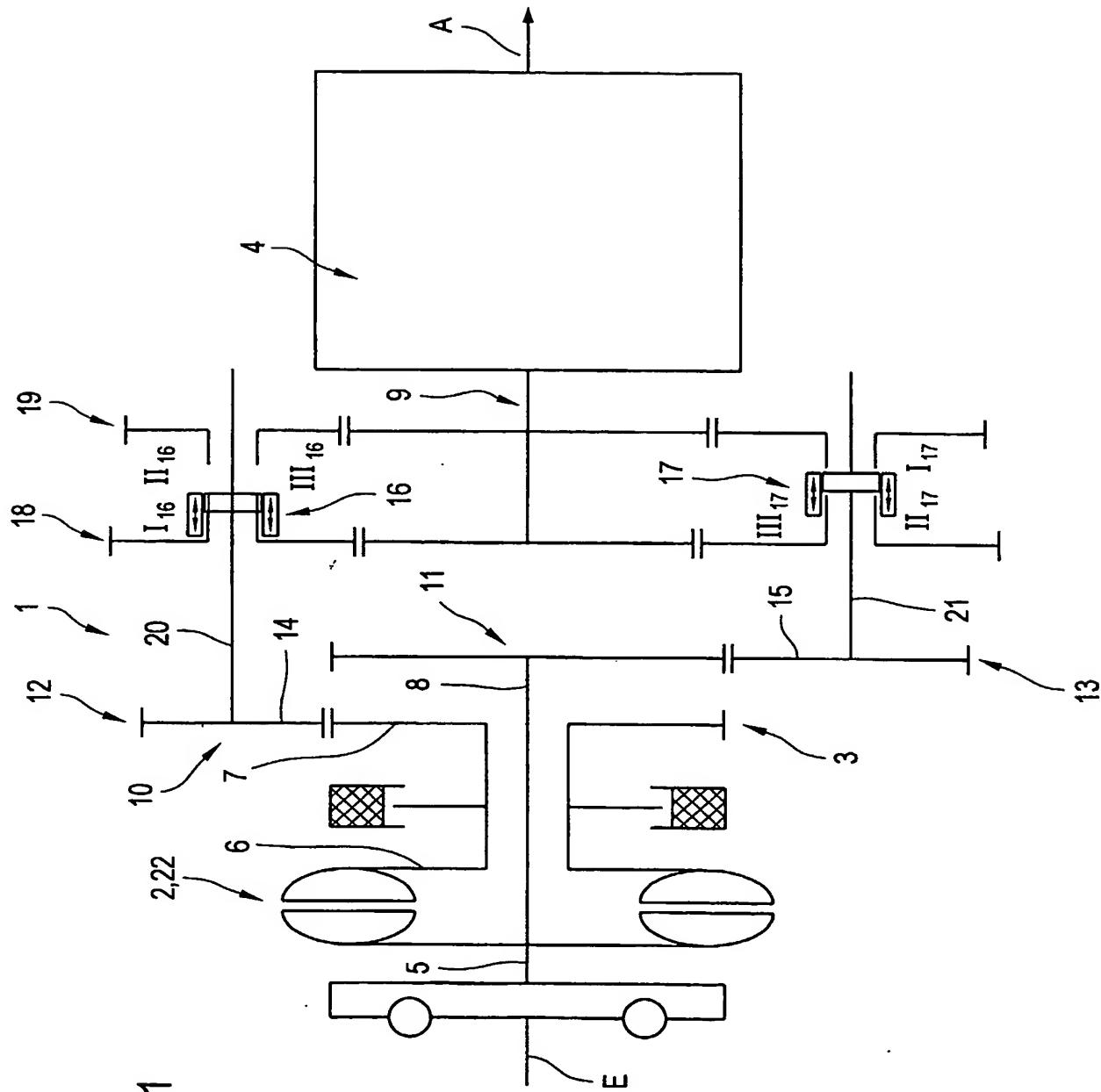
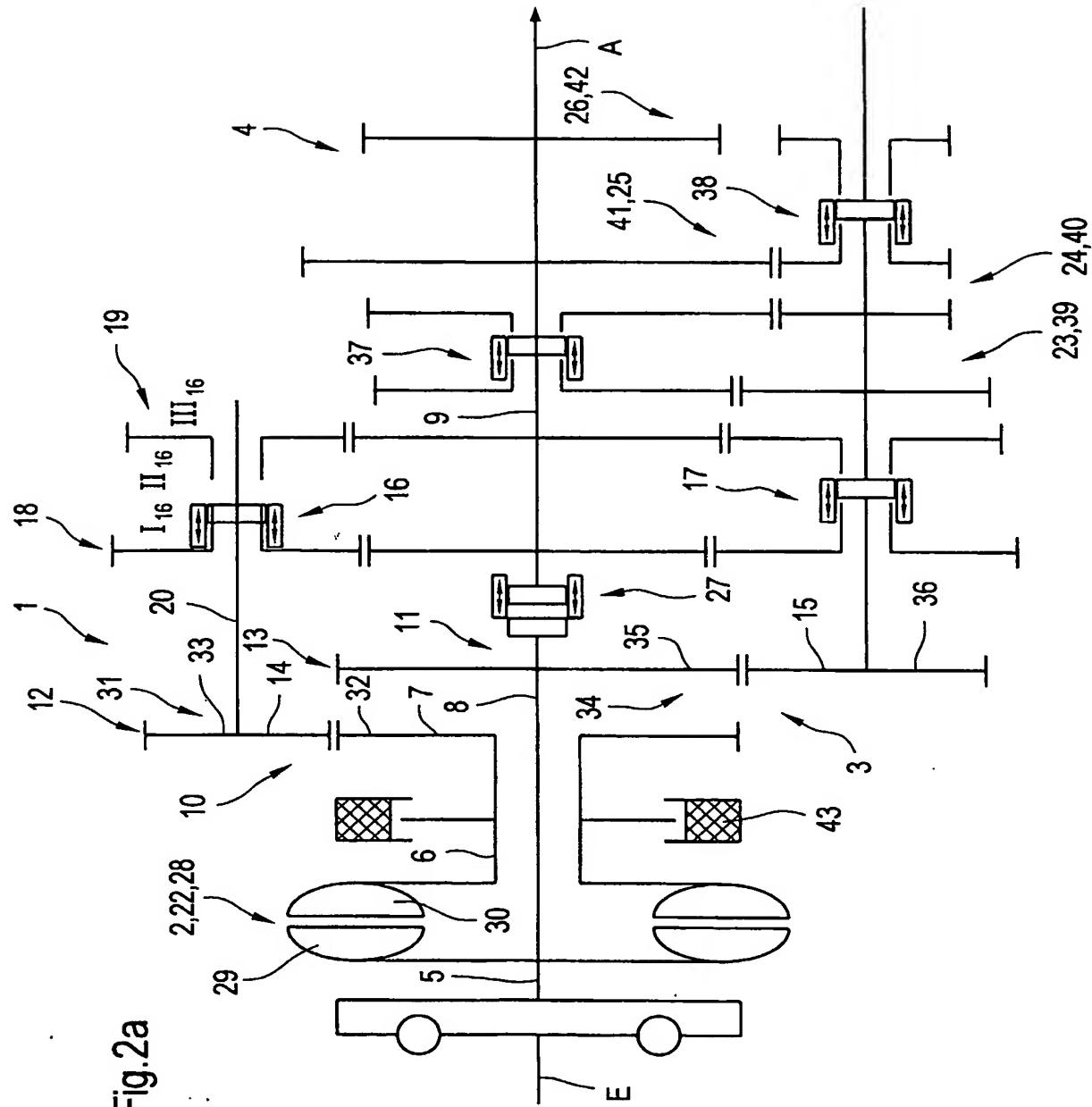


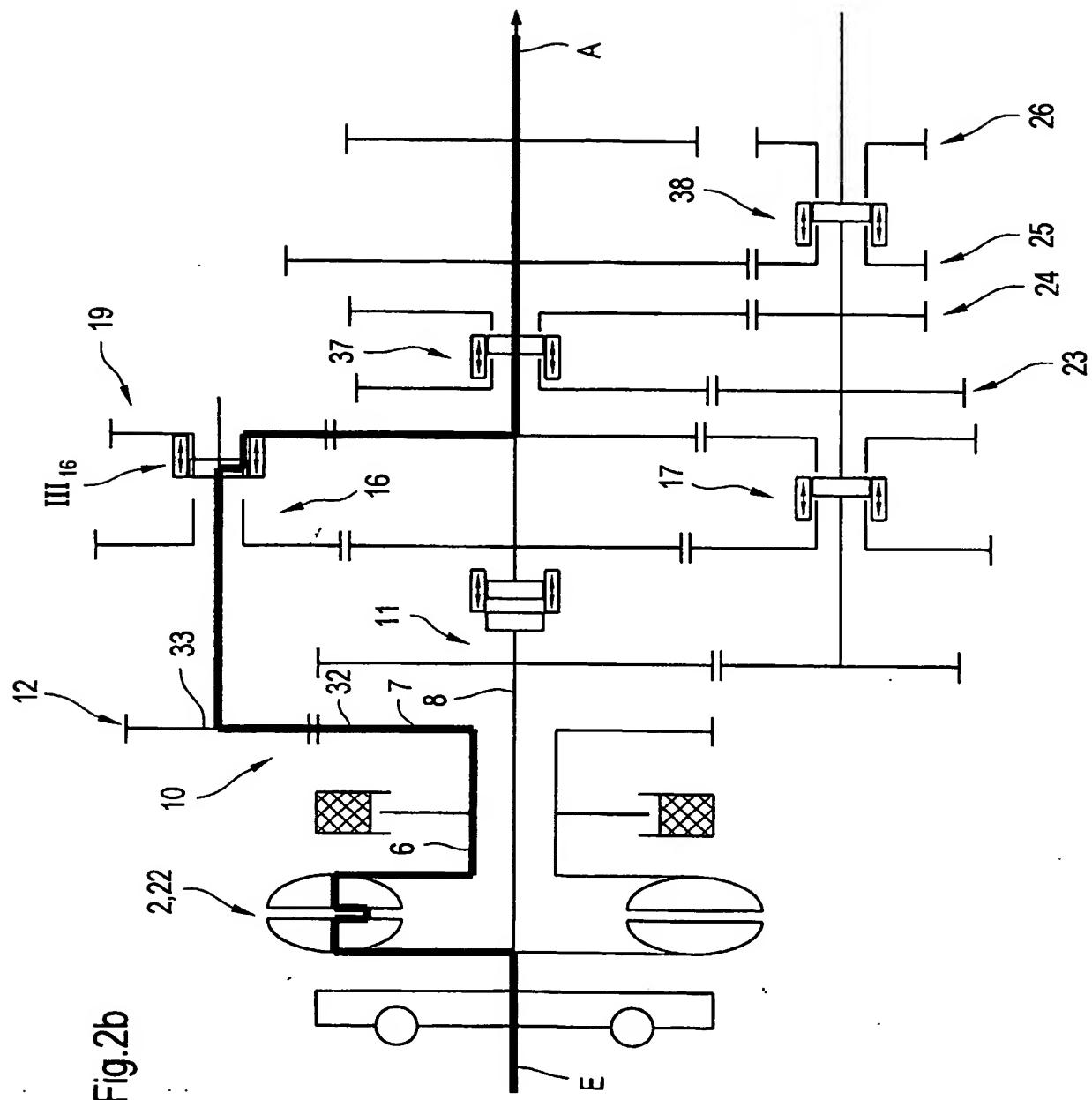
Fig.1

2/9

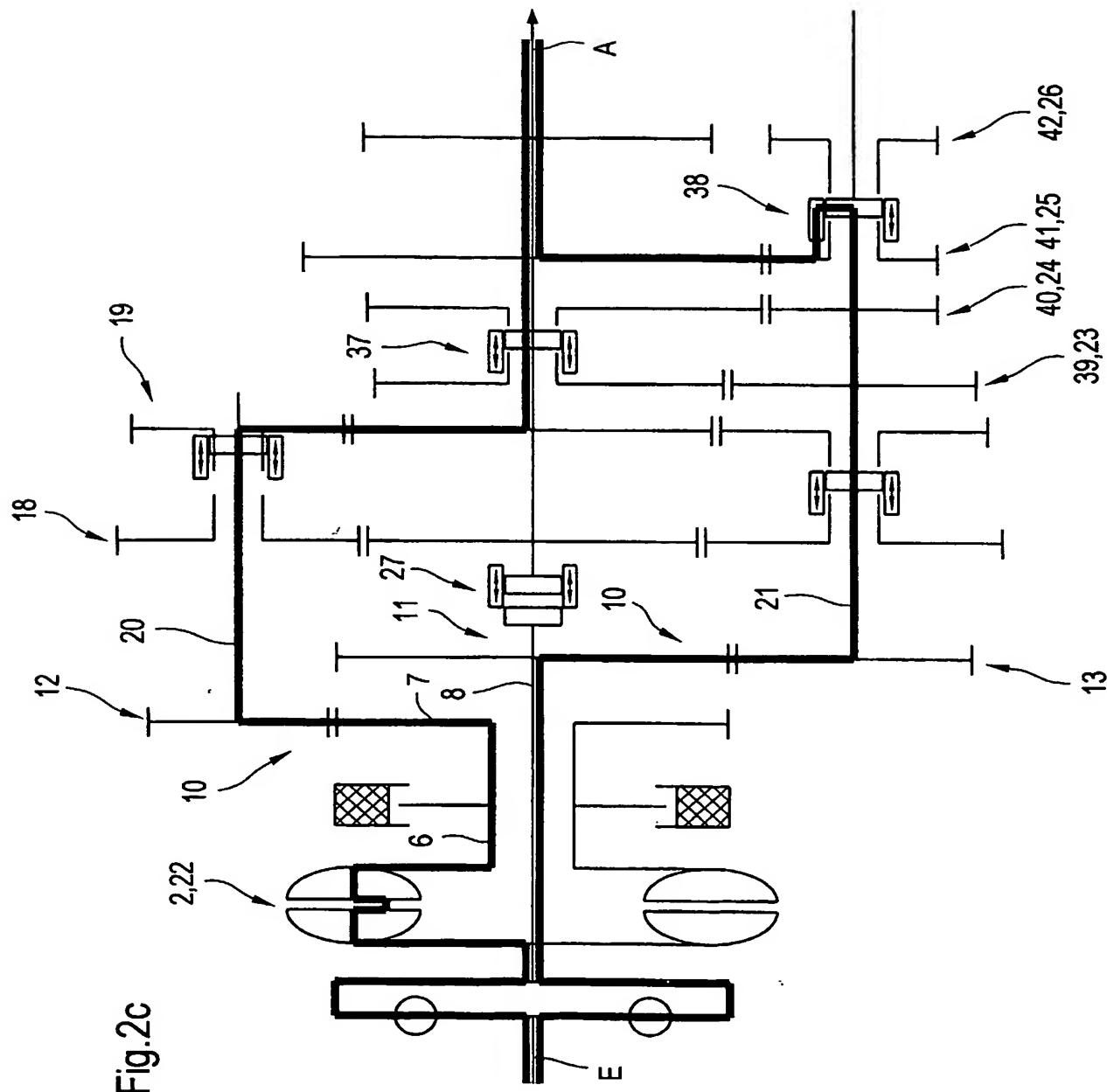
Fig. 2a



3/9



4/9



5/9

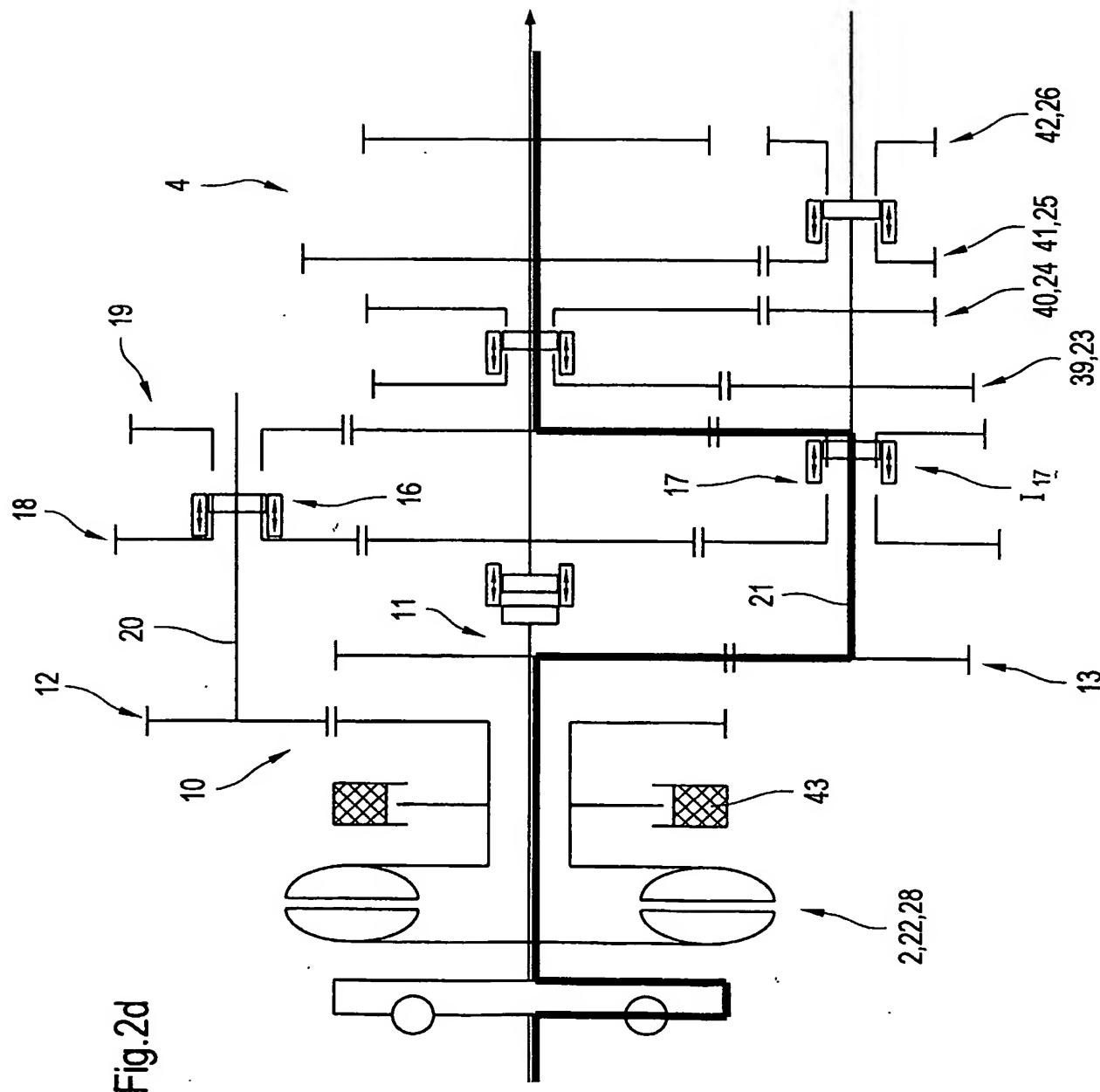
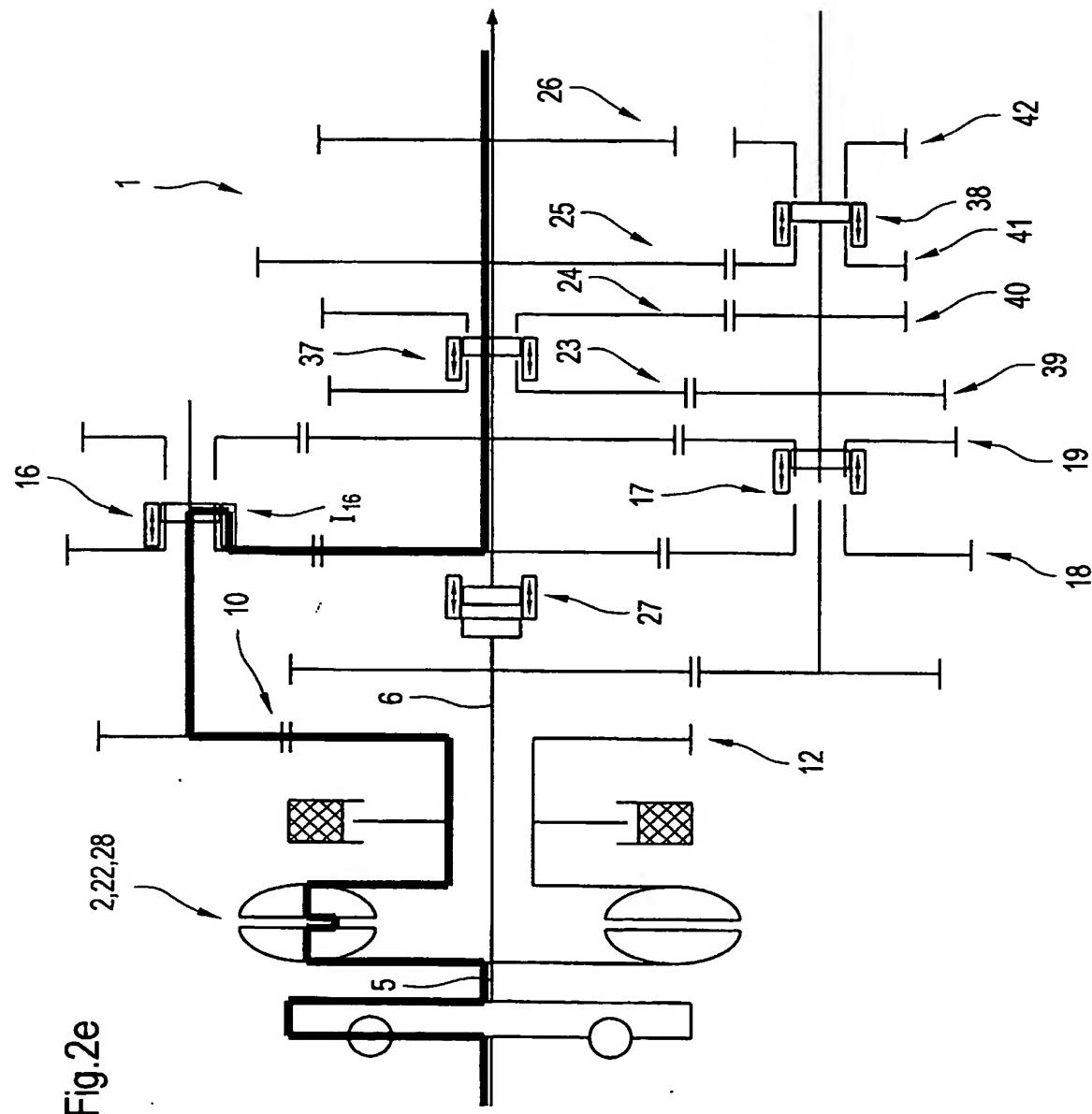
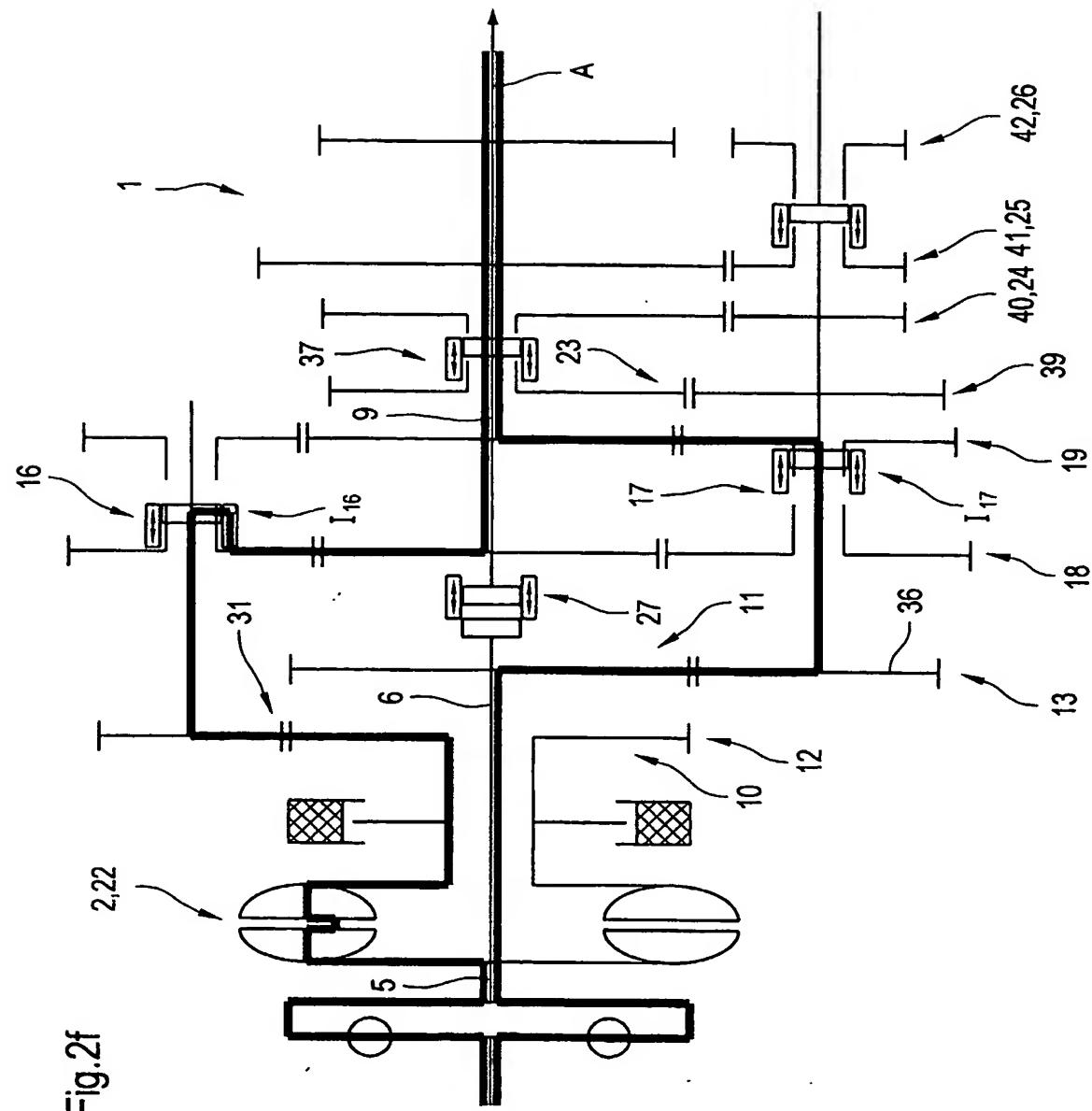


Fig.2d

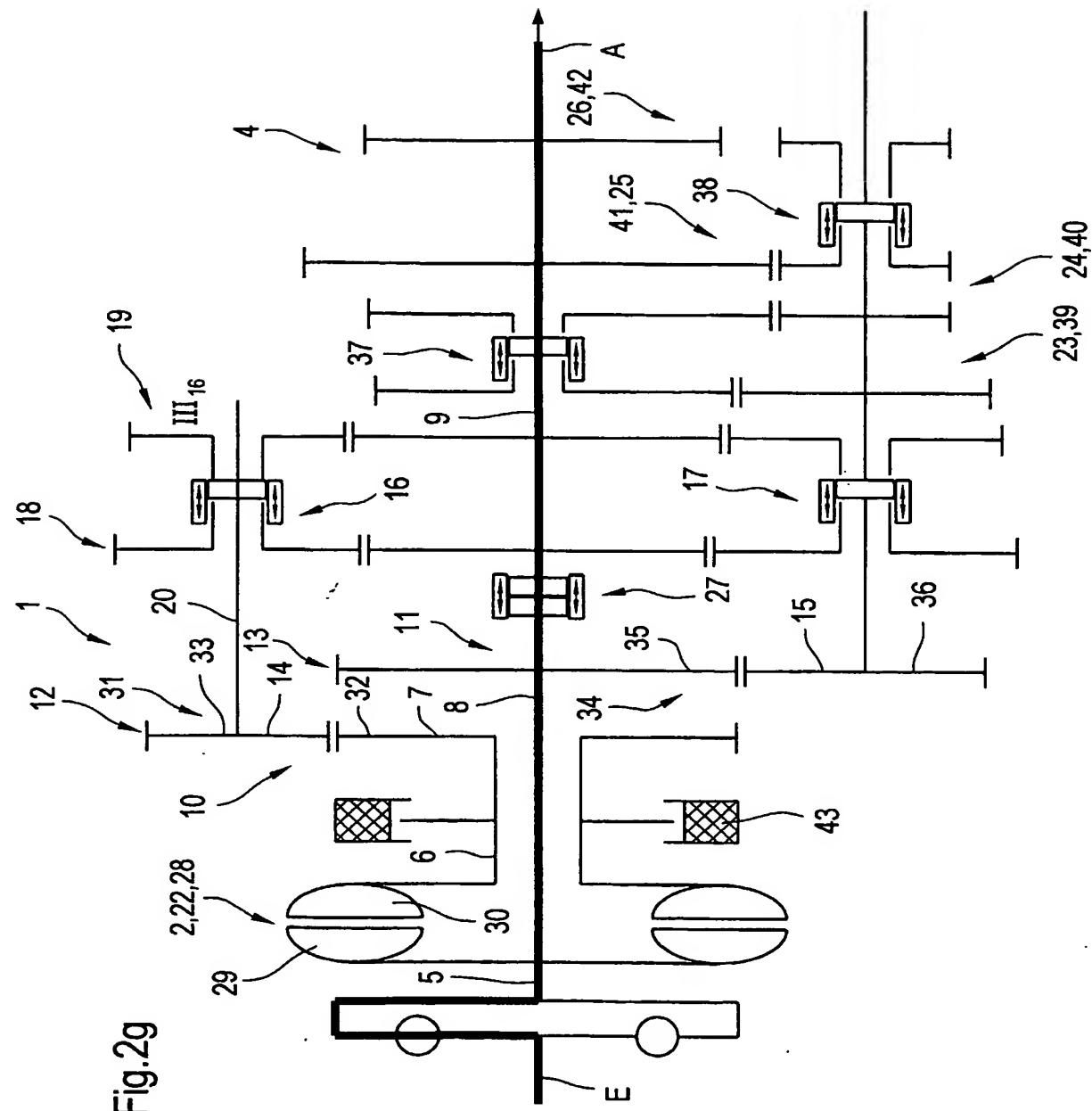
6/9

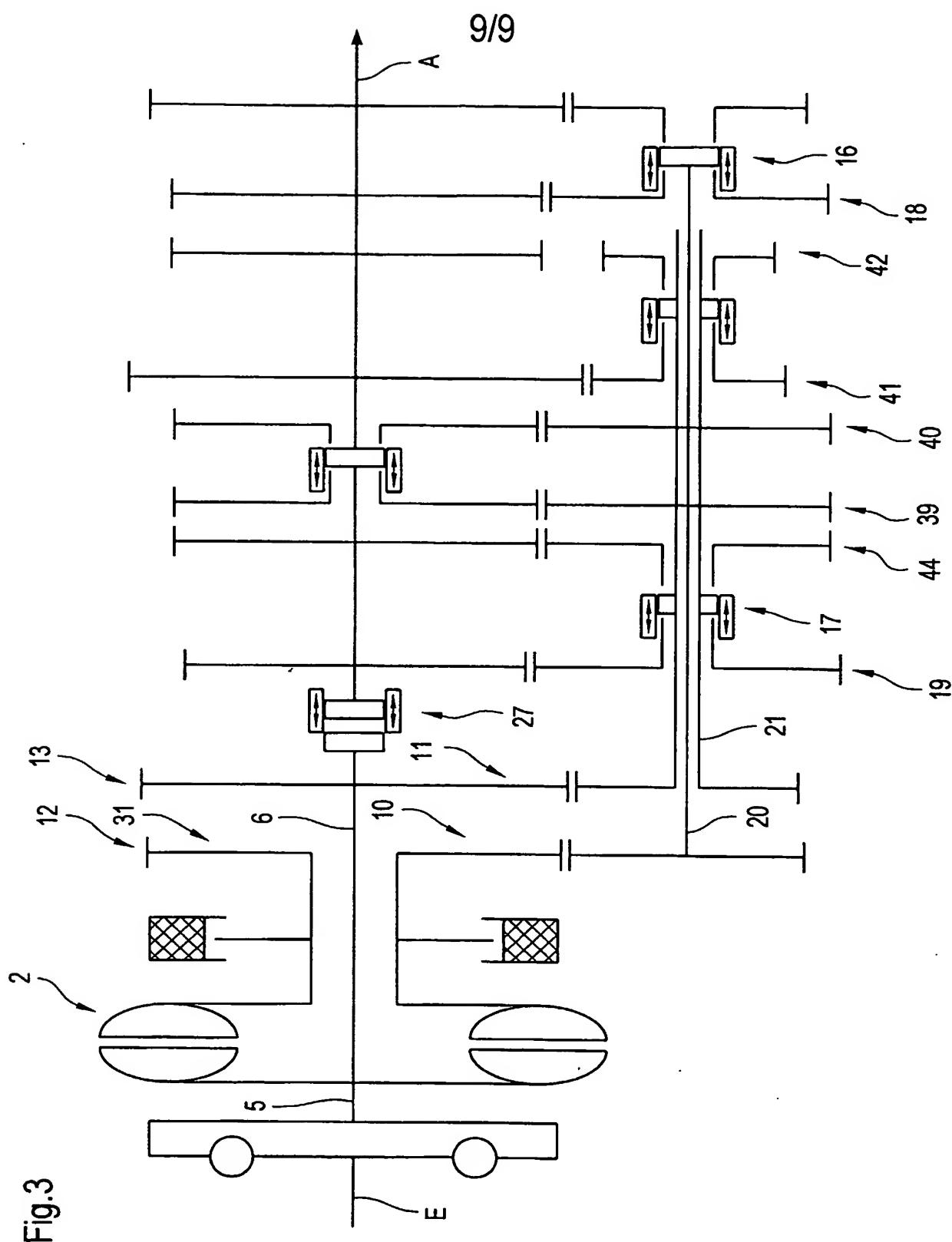


7/9



8/9





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No PCT/EP2004/009765
---

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16H47/06 F16H3/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 60 621 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 28 June 2001 (2001-06-28)	1,4-18
Y	the whole document	2,3, 19-23
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0091, no. 91 (M-402), 7 August 1985 (1985-08-07) & JP 60 057033 A (AISHIN SEIKI KK), 2 April 1985 (1985-04-02) the whole document	1,4, 7-11,16, 17
X	DE 102 28 636 A (HONDA MOTOR CO LTD) 10 April 2003 (2003-04-10) figures	1,4-7,24
	----- -/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

7 December 2004

16/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009765

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 966 048 A (BRAUN EUGENE R) 30 October 1990 (1990-10-30) figures -----	2, 3, 19
Y	DE 198 40 287 A (VOITH TURBO KG) 9 September 1999 (1999-09-09) figures -----	20-23
X	EP 1 302 697 A (HITACHI LTD) 16 April 2003 (2003-04-16) figures 12,14 -----	1, 4-7, 24
X	US 2 772 581 A (OTTO SCHWAB ET AL) 4 December 1956 (1956-12-04) figures -----	1, 4-6, 16, 17, 20
X	DE 37 00 380 A (STROEMUNGSMASCH VEB) 13 August 1987 (1987-08-13) figures -----	1, 4-10, 17, 20
A	FR 1 445 735 A (APSTEIN, LEBOIME) 5 October 1966 (1966-10-05) figures -----	24
A	GB 1 035 386 A (ROLLS ROYCE) 6 July 1966 (1966-07-06) figures -----	20-23

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009765

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 19960621	A	28-06-2001	DE	19960621 A1		28-06-2001
JP 60057033	A	02-04-1985		NONE		
DE 10228636	A	10-04-2003	JP	2003072403 A		12-03-2003
			DE	10228636 A1		10-04-2003
			US	2003045389 A1		06-03-2003
US 4966048	A	30-10-1990		NONE		
DE 19840287	A	09-09-1999	DE	19840287 A1		09-09-1999
			DE	19840284 A1		19-08-1999
			DE	19840288 A1		19-08-1999
			DE	19840468 A1		19-08-1999
EP 1302697	A	16-04-2003	JP	2003113934 A		18-04-2003
			EP	1302697 A2		16-04-2003
			US	2003069103 A1		10-04-2003
US 2772581	A	04-12-1956		NONE		
DE 3700380	A	13-08-1987	DD	245935 A1		20-05-1987
			BE	1000017 A7		10-11-1987
			DD	245935 B5		11-01-1996
			DE	3700380 A1		13-08-1987
			JP	62194067 A		26-08-1987
FR 1445735	A	05-10-1966		NONE		
GB 1035386	A	06-07-1966		NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009765

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16H47/06 F16H3/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 60 621 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 28. Juni 2001 (2001-06-28) das ganze Dokument	1,4-18
Y	-----	2,3, 19-23
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0091, Nr. 91 (M-402), 7. August 1985 (1985-08-07) & JP 60 057033 A (AISHIN SEIKI KK), 2. April 1985 (1985-04-02) das ganze Dokument	1,4, 7-11,16, 17
X	DE 102 28 636 A (HONDA MOTOR CO LTD) 10. April 2003 (2003-04-10) Abbildungen	1,4-7,24
	-----	-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Dezember 2004	16/12/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Goeman, F

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009765

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 966 048 A (BRAUN EUGENE R) 30. Oktober 1990 (1990-10-30) Abbildungen -----	2,3,19
Y	DE 198 40 287 A (VOITH TURBO KG) 9. September 1999 (1999-09-09) Abbildungen -----	20-23
X	EP 1 302 697 A (HITACHI LTD) 16. April 2003 (2003-04-16) Abbildungen 12,14 -----	1,4-7,24
X	US 2 772 581 A (OTTO SCHWAB ET AL) 4. Dezember 1956 (1956-12-04) Abbildungen -----	1,4-6, 16,17,20
X	DE 37 00 380 A (STROEMUNGSMASCH VEB) 13. August 1987 (1987-08-13) Abbildungen -----	1,4-10, 17,20
A	FR 1 445 735 A (APSTEIN, LEBOIME) 5. Oktober 1966 (1966-10-05) Abbildungen -----	24
A	GB 1 035 386 A (ROLLS ROYCE) 6. Juli 1966 (1966-07-06) Abbildungen -----	20-23

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009765

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19960621	A	28-06-2001	DE	19960621 A1		28-06-2001
JP 60057033	A	02-04-1985		KEINE		
DE 10228636	A	10-04-2003	JP	2003072403 A		12-03-2003
			DE	10228636 A1		10-04-2003
			US	2003045389 A1		06-03-2003
US 4966048	A	30-10-1990		KEINE		
DE 19840287	A	09-09-1999	DE	19840287 A1		09-09-1999
			DE	19840284 A1		19-08-1999
			DE	19840288 A1		19-08-1999
			DE	19840468 A1		19-08-1999
EP 1302697	A	16-04-2003	JP	2003113934 A		18-04-2003
			EP	1302697 A2		16-04-2003
			US	2003069103 A1		10-04-2003
US 2772581	A	04-12-1956		KEINE		
DE 3700380	A	13-08-1987	DD	245935 A1		20-05-1987
			BE	1000017 A7		10-11-1987
			DD	245935 B5		11-01-1996
			DE	3700380 A1		13-08-1987
			JP	62194067 A		26-08-1987
FR 1445735	A	05-10-1966		KEINE		
GB 1035386	A	06-07-1966		KEINE		